

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF: Laurent BARETZKI

GAU:

SERIAL NO: NEW APPLICATION

EXAMINER:

FILED: Herewith

FOR: REDUNDANT INPUT/OUTPUT MANAGEMENT DEVICE, NOTABLY FOR DATA ROUTING

REQUEST FOR PRIORITY

ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS

WASHINGTON, D.C. 20231

SIR:

- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.
- ☐ Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).
- ☒ Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:

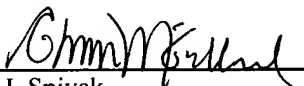
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
France	00 05517	April 28, 2000

Certified copies of the corresponding Convention Application(s)

- ☒ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee
- ☐ were filed in prior application Serial No. filed
- ☐ were submitted to the International Bureau in PCT Application Number .
Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
- ☐ (A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed ; and
(B) Application Serial No.(s)
- ☐ are submitted herewith
- ☐ will be submitted prior to payment of the Final Fee

Respectfully Submitted,

OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,
MAIER & NEUSTADT, P.C.


Marvin J. Spivak
Registration No. 24,913

C. Irvin McClelland
Registration Number 21,124



22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 10/98)

11046 U.S. PTO
09/04/2001
04/27/01

#5



BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION

COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le

04 AVR. 2001

Pour le Directeur général de l'Institut
national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04
Télécopie : 01 42 93 59 30
<http://www.inpi.fr>

THIS PAGE BLANK (USPTO)



INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11354*01

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 1/2


Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 540 W / 260899

RENSEIGNEMENTS GÉNÉRAUX DATE DE DÉPÔT: 28 AVRIL 2000 LIEU: 75 INPI PARIS N° D'ENREGISTREMENT: 0005517 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE PAR L'INPI: 28 AVR. 2000 Vos références pour ce dossier (facultatif): 62116		1 NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE Laurent LUCAS THOMSON-CSF TPI/DB 13, Avenue du Président Salvador Allende 94117 ARCUEIL	
2 NATURE DE LA DEMANDE Demande de brevet <input checked="" type="checkbox"/> Demande de certificat d'utilité <input type="checkbox"/> Demande divisionnaire <input type="checkbox"/> Demande de brevet initiale N° _____ Date ____/____/____ ou demande de certificat d'utilité initiale N° _____ Date ____/____/____ Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale <input type="checkbox"/> N° _____ Date ____/____/____			
3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum) DISPOSITIF DE GESTION D'ENTREES/SORTIES REDONDANT, NOTAMMENT DE ROUTAGE INFORMATIQUE			
4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE		Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ Pays ou organisation _____ N° _____ Date ____/____/____ <input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
5 DEMANDEUR		<input type="checkbox"/> S'il y a d'autres demandeurs, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»	
Nom ou dénomination sociale		AIRSYS ATM S.A.	
Prénoms			
Forme juridique			
N° SIREN			
Code APE-NAF			
Adresse	Rue	19, rue de la Fontaine	
	Code postal et ville	92221	BAGNEUX CEDEX
Pays		FRANCE	
Nationalité		Française	
N° de téléphone (facultatif)			
N° de télécopie (facultatif)			
Adresse électronique (facultatif)			

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE 2/2

28 AVRIL 2003 REMISE DES PIÈCES DATE 75 INPI PARIS LIEU N° D'ENREGISTREMENT 0005517 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI		DB 540 W / 260899	
V s références pour ce dossier : <i>(facultatif)</i>		62116	
6 MANDATAIRE			
Nom		LUCAS	
Prénom		Laurent	
Cabinet ou Société		THOMSON-CSF TPI/DB	
N° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel			
Adresse	Rue	13, Avenue du Président Salvador Allende	
	Code postal et ville	94117	ARCUEIL
N° de téléphone <i>(facultatif)</i>		01.41.48.45.41.	
N° de télécopie <i>(facultatif)</i>		01.41.48.45.01.	
Adresse électronique <i>(facultatif)</i>			
7 INVENTEUR (S)			
Les inventeurs sont les demandeurs		<input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non Dans ce cas fournir une désignation d'inventeur(s) séparée	
8 RAPPORT DE RECHERCHE		Uniquement pour une demande de brevet (y compris division et transformati n)	
Établissement immédiat ou établissement différé		<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
Paiement échelonné de la redevance		Paiement en trois versements, uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non	
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES		Uniquement pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requête pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Requête antérieurement à ce dépôt (joindre une copie de la décision d'admission pour cette invention ou indiquer sa référence) :	
Si vous avez utilisé l'imprimé «Suite», indiquez le nombre de pages jointes			
10 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) Laurent LUCAS		VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 	

DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08


Téléphone : 01 53 04 53 04 Télécopie : 01 42 93 59 30

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.. / 1..

(Si le demandeur n'est pas l'inventeur ou l'unique inventeur)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 W / 260899

V s références pour ce dossier (facultatif)		62116	
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		000 5517	
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)			
DISPOSITIF DE GESTION D'ENTREES/SORTIES REDONDANT, NOTAMMENT DE ROUTAGE INFORMATIQUE			
LE(S) DEMANDEUR(S) :			
AIRSYS ATM S.A.			
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) : (Indiquez en haut à droite «Page N° 1/1» S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez un formulaire identique et numérotez chaque page en indiquant le nombre total de pages).			
Nom		BARETZKI	
Prénoms		Laurent	
Adresse	Rue	THOMSON-CSF - TPI/DB 13, Avenue du Président Salvador Allende	
	Code postal et ville	94117	ARCUEIL
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
Nom			
Prénoms			
Adresse	Rue		
	Code postal et ville		
Société d'appartenance (facultatif)			
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)			
28 AVR. 2000 Laurent LUCAS			

DOCUMENT COMPORTANT DES MODIFICATIONS

PAGE(S) DE LA DESCRIPTION OU DES REVENDECATIONS OU PLANCHE(S) DE DESSIN			R.M.*	DATE DE LA CORRESPONDANCE	TAMPON DATEUR DU CORRECTEUR
Modifiée(s)	Supprimée(s)	Ajoutée(s)			
Dessin pg 1	Dessin page 2			23/06/00	JUIL. 2000 - B B

Un changement apporté à la rédaction des revendications d'origine, sauf si celui-ci découle des dispositions de l'article R.612-36 du code de la Propriété Intellectuelle, est signalé par la mention «R.M.» (revendications modifiées).

La présente invention concerne un dispositif de gestion d'entrées/sorties redondant, notamment un système de routage informatique. Elle s'applique en particulier pour le traitement des informations de gestion
5 de trafic aérien. Plus généralement, elle s'applique pour tous systèmes de gestion d'entrées et sorties de données numériques nécessitant une grande sûreté de fonctionnement sans surcoût excessif.

La densité de trafic aérien a atteint un niveau très important. Par
10 ailleurs, les exigences de sécurité aériennes sont toujours de plus en plus accrues. Une conséquence de cette situation est que la gestion du trafic aérien doit traiter un grand nombre d'informations, destinées notamment aux contrôleurs aériens et aux pilotes d'avions. Ces informations sont en particulier relatives à une large catégorie de données radar, à des situations
15 météorologiques, à des plans de vol ou encore à des données de type ILS concernant les systèmes d'atterrissage.

Le traitement de ces informations ne peut se faire que par des moyens informatiques puissants. Parmi ces moyens, un rôle essentiel est joué par les moyens d'interfaçage des différents centres d'informations ou de
20 décisions. Ces moyens d'interfaçage ont notamment une fonction de routage des informations, ils ont donc notamment une fonction d'aiguillage des données vers les bons centres de destination. Etant donnés les flots très importants de données en jeu, ces moyens ont un rôle essentiel pour le bon fonctionnement global d'un système de gestion du trafic aérien. Les données
25 traitées sont notamment les données radar et autres données relatives à la situation de vol des avions, telles que par exemple des plans de vol ou informations météorologiques.

Il existe des matériels connus et notamment disponibles dans le commerce, équipés de leurs systèmes d'exploitation, qui permettent de
30 répondre à ces besoins de routage. A titre d'exemple, on peut citer une gamme de produits connus par la marque déposée LINES issue de l'expression anglo-saxonne « Link Interface Node for External Systems ». Ces produits, de type modulaire, sont conçus pour permettre le routage et le traitement de messages d'entrées/sorties parmi des lignes séries entrantes
35 ou sortantes et Ethernet. Les lignes série standards telles que par exemple

X25, HDLC ou BSC sont traitées aussi bien que des lignes dédiées, telles que par exemple des protocoles de transmissions d'informations radar particuliers.

Ces routeurs peuvent fonctionner avec une architecture logicielle de type à processeur frontal. Ils sont équipés d'un logiciel de type FPBSS, ce dernier terme étant issu de l'expression anglo-saxonne « Front Processor Basic System Software ». Dans ce mode de réalisation, le routeur est relié à un seul programme d'application. Il n'a qu'une fonction amont, par exemple l'aiguillage des données vers la bonne destination. Tout le cœur de l'applicatif est dans un ou plusieurs calculateurs centraux. En d'autres termes, il faut autant de routeurs que d'applicatifs.

Une utilisation plus performante de ces routeurs peut se faire selon un mode de communication ouvert, dit encore OCP selon l'expression anglo-saxonne « Open Communication Processor ». Dans ce mode, un routeur est relié à plusieurs applications et fonctionne sensiblement comme un serveur de données. Il permet notamment d'aiguiller et de traiter les données depuis n'importe quel point d'entrée vers n'importe quel point de sortie. Ce mode de fonctionnement est particulièrement bien adapté à la gestion du trafic aérien. Dans une application de gestion du contrôle aérien, ce mode permet en effet notamment les fonctionnalités suivantes, c'est-à-dire :

- une distribution du type boîte noire des données radar vers les centres, les données radar étant reçues par des interfaces séries et transmises via un réseau local, par exemple Ethernet, vers un groupe de machines identifiées, diffusion encore appelée UDP multicast dans la littérature anglo-saxonne ;
- une conversion autonome de messages ou protocoles, permettant notamment la conversion de format de message ou protocoles spécifiques, ainsi par exemple ISR2 en ASTERIX, X25 en HDLC-UI... ;
- une fonction de contrôle de ligne dans les systèmes radar, c'est-à-dire la transmission de données radar par des lignes séries vers les circuits de traitement.

Dans une application de type gestion de trafic aérien, la sûreté de fonctionnement des systèmes informatiques, et donc des systèmes de routages est de toute première importance, puisque la sécurité des passagers est en effet en jeu. A titre d'exemple, les normes de sécurité en vigueur imposent que la couverture aérienne d'un centre de contrôle de trafic aérien ne doit pas être interrompue plus de quelques secondes par an. Il est donc nécessaire de recourir à des techniques de redondance, c'est-à-dire en particulier dupliquer les équipements afin que l'un d'eux puisse se substituer à l'autre en cas de défaillance. En règle général, chaque routeur est dupliqué. Un problème à résoudre est le passage d'un routeur à un autre, lorsque le premier est défaillant. Une solution connue consiste à prévoir un routeur actif, appelé maître, et un routeur inactif, appelé esclave, avec un système tiers qui arbitre le passage de l'exécution du maître à l'esclave. Cette solution n'est pas économique en raison notamment de l'utilisation d'un système tiers, qui s'ajoute au routeur redondant.

Pour rendre le système économique, il est possible de supprimer l'arbitre. On prévoit alors un protocole d'échanges entre le maître et l'esclave. En particulier, lorsque le maître devient défaillant, l'esclave ne reçoit plus de messages. L'esclave prend alors le relais. Cependant, il y a des modes dégradés, notamment où le maître dégrade les données traitées sans qu'il le sache. Le maître ne sachant pas qu'il est défaillant ne désactive pas ses entrées/sorties. L'esclave de son côté sait que le maître est défaillant mais n'est alors pas en mesure de prendre correctement le contrôle du routage, du fait notamment que le maître n'a pas désactivé ses ports d'entrées/sorties. Le système continue de fonctionner en mode dégradé. Il en résulte une dégradation inquiétante de la sûreté de fonctionnement.

Un but de l'invention est de réduire les coûts liés à la sûreté de fonctionnement, en supprimant l'utilisation d'un système d'arbitrage tiers, et cela sans dégrader la sûreté de fonctionnement quels que soient les types de ports d'entrées/sortie. A cet effet, l'invention a pour objet un dispositif de gestion d'entrées et de sorties de données numériques, caractérisé en ce qu'il comporte des premiers moyens de gestion et des deuxièmes moyens de gestion reliés l'un à l'autre par deux interfaces, un réseau et une ligne de sécurité, ces moyens échangeant mutuellement des messages

d'interrogations par ces deux interfaces, des moyens étant considérés comme défaillants par les autres moyens lorsqu'ils n'émettent aucun message dans un intervalle de temps donné sur au moins une des deux interfaces.

5 Les moyens de gestion d'entrées et de sorties peuvent être des routeurs ou des serveurs de données.

Au démarrage, les premiers moyens ont par exemple le rôle de maître et les seconds moyens le rôle d'esclave, le maître gérant les données d'entrées et de sorties. Pour assurer une redondance, les moyens ont les
10 mêmes fonctions et comportent les mêmes logiciels et même fichiers de configuration.

Lorsque des moyens sont détectés comme étant défaillants par les autres moyens, ces derniers désactivent par exemple les moyens défaillants. L'esclave peut alors prendre en charge la gestion des données à
15 la place du maître.

Avantageusement, les messages d'interrogation, la fréquence d'envoi de ces messages, le temps limite entre deux messages sont implantés dans un fichier de configuration contenu dans chacun des moyens, plusieurs types de ces paramètres étant stockés en fonction d'applications
20 données. Ainsi, les paramètres propres à une application peuvent être déchargés dans une mémoire vive lors de l'initialisation du dispositif.

L'invention a notamment pour principaux avantages qu'elle s'adapte à de nombreuses applications et qu'elle est simple à mettre en
25 œuvre.

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à l'aide de la description qui suit faite en regard de dessins annexés qui représentent :

- la figure 1, un exemple de système de routage redondant dans
30 le cas où les ports d'entrées et de sorties sont du type série ;
- la figure 2, un exemple de routage redondant comportant un réseau de communication, du type Ethernet, avec des postes clients.

La figure 1 présente un exemple de système de routage redondant dans le cas où les ports d'entrées/sorties sont du type série. Le système comporte un routeur 1 ayant la fonction de maître et un routeur 2 ayant la fonction d'esclave. Ces deux routeurs ont les mêmes fonctions et comportent notamment les mêmes logiciels et mêmes fichiers de configurations. Un même port 3 de chaque routeur communique par une liaison série avec un même système 4, par exemple un modem. A cet effet, la liaison entre ce dernier et les deux routeurs se fait par un câble en y 5. Un bus de sécurité 6 relie les deux routeurs 1, 2.

Lorsque les deux routeurs 1, 2 démarrent ensemble, le maître 1 active ses modes électriques sur ses ports d'entrées/sorties 3 tandis que l'esclave 2 laisse ses ports 3 inactivés, c'est-à-dire à l'état de haute impédance. Cela signifie que même si les deux routeurs sont configurés, seul le maître 1 échange avec le modem 4. En cas de défaillance du maître, deux cas peuvent notamment se produire :

- le maître remet à zéro ou « reset » en mettant ses ports 3 à l'état de haute impédance et devient lui-même esclave, dans le même temps, l'esclave 2 devient maître et ses ports sont électriquement activés, c'est la situation normale et simple à gérer ;
- le maître devient défaillant, mais ne « reset » pas, l'esclave sait qu'il devrait devenir maître, mais le maître actuel ne désactive pas ses ports, il n'y a donc pas commutation d'un routeur à l'autre à cause d'un conflit potentiel entre les ports 3 des deux routeurs, c'est la situation la plus complexe à gérer.

La deuxième situation doit cependant être réglée car elle affecte dangereusement la sûreté de fonctionnement. Dans ce mode de fonctionnement, le maître peut en effet traiter ou router des données fausses. Pour traiter ce problème, on prévoit notamment le bus de sécurité 6 connecté entre les deux routeurs et destiné à lui envoyer une commande de « reset », c'est-à-dire une commande de désactivation de ses ports 3, cette commande étant envoyée par l'esclave. Ce dernier peut alors reprendre la main.

Le type d'architecture de redondance illustré par la figure 1 est bien adapté lorsque les ports d'entrées/sorties en jeu sont des ports série. Il n'en est plus de même lorsque le routeur échange par un réseau local, appelé LAN dans la littérature anglo-saxonne selon l'expression « Local Area Network », par exemple Ethernet.

La figure 2 illustre un exemple de réalisation d'un dispositif selon l'invention. Il s'agit d'un système de routage informatique comportant deux routeurs 1, 2, dont l'un est maître et l'autre esclave. Ces deux routeurs fonctionnent en mode ouvert OCP. Le dispositif étant redondé, les deux routeurs comportent alors les mêmes fonctions, et notamment les mêmes logiciels et mêmes fichiers de configuration. De même, les entrées et sorties vers d'autres systèmes sont redondées.

Les deux routeurs sont par exemple reliés par un réseau 23, par exemple Ethernet ou Internet, à un ou plusieurs systèmes clients distants 21, 22. Ils sont par ailleurs reliés à d'autres systèmes, par exemple des modem, par des liaisons série. Un câble en y 5 relie un même port 3 de chaque routeur à un même système, de façon notamment à ce que ces deux ports 3 puissent échanger avec ce système. Lorsque le maître est actif, son port série est activé alors que celui de l'esclave est inactivé, en étant par exemple à l'état de haute impédance.

Les deux routeurs sont reliés entre eux par le réseau 23, par exemple Ethernet ou Internet, et par une ligne de sécurité 24, par exemple un bus. A titre d'exemple, on considère un réseau Ethernet 23. Au démarrage, ou à l'initialisation du dispositif, un routeur 1 est maître et l'autre 2 est esclave. C'est le maître qui gère alors les données d'entrées et de sorties, donc qui les route. En cours de fonctionnement, les deux routeurs 1, 2 échangent mutuellement des messages d'interrogation, encore appelés « polling messages » dans la littérature anglo-saxonne. Ces messages d'interrogation sont par exemple échangés cycliquement, c'est-à-dire à intervalles de temps réguliers. Ils sont échangés par le réseau Ethernet 23, par exemple par une diffusion du type UDP unicast. Des messages d'interrogation sont aussi échangés par la liaison de sécurité 24. Un dispositif selon l'invention comporte donc au moins deux interfaces d'échanges de messages d'interrogations, une interface réseau, par exemple

Ethernet, et un bus de communication 24. Un message d'interrogation est envoyé par l'esclave au maître pour vérifier que le maître est en bon état de fonctionner, pour vérifier qu'il n'est pas défaillant. A cet effet, le maître doit répondre à ce message. Tous types de messages d'interrogations peuvent être utilisés. Le plus simple est par exemple d'envoyer au maître un message donné et vérifier, que celui-ci le renvoie intégralement. De son côté, le maître envoie de son côté des messages d'interrogation à l'esclave pour vérifier que celui-ci est aussi en état de fonctionner. Il y a donc ainsi une supervision des deux matériels 1, 2 sans l'aide d'un tiers équipement.

10 Lorsque l'esclave 2 ne reçoit pas au moins un message d'interrogation dans un intervalle de temps donné sur au moins une des deux interfaces, Ethernet 23 ou la liaison sécurité 24, son programme considère que le maître est défaillant. L'esclave décide alors de devenir maître. A cet effet, il active le mécanisme de commutation. Ce mécanisme de
15 commutation peut avoir plusieurs composantes. Il comporte un algorithme, implanté par exemple à la fois dans le maître et l'esclave, qui force le maître à se remettre à zéro, plus particulièrement à se ré-initialiser. Cet algorithme est programmé par ailleurs de telle sorte que lors de cette ré-initialisation, l'esclave prenne la main, donc devienne actif dans le traitement des
20 données, alors que le maître reste inactif. Cet algorithme prévoit par ailleurs la désactivation des ports d'entrées/sorties du maître et l'activation des ports d'entrées/sorties de l'esclave devenu maître. Un poste de supervision 25 permet par exemple de lire des comptes-rendus de pannes ou de défaillance envoyées par le maître ou l'esclave. Ce poste 25 peut être utilisé par ailleurs
25 pour d'autres fonctions dans le cadre général de l'application. Le dispositif comporte par exemple des moyens d'alerte pour prévenir d'une défaillance, afin que le matériel défaillant soit remplacé dans les délais imposés.

L'algorithme qui force la remise à zéro du maître, et finalement sa désactivation, est implanté dans le maître, mais il est activé par l'esclave. A
30 cet effet, l'esclave connaît l'adresse mémoire de cet algorithme. De préférence et de façon symétrique, l'algorithme est aussi implanté dans l'esclave, pour des raisons de standardisation de réalisation des matériels, mais aussi pour que le maître puisse désactiver complètement l'esclave en cas de défaillance de ce dernier. L'algorithme de remise à zéro, son adresse,
35 les messages d'interrogation, la fréquence des envois de ces messages, le

temps limite entre deux messages avant commutation, ainsi que d'autres paramètres de configurations sont notamment implantés dans un fichier de configuration contenu dans chaque routeur. Plusieurs types de ces paramètres peuvent être stockés dans ce fichier de configuration, chaque type dépendant du type d'application finale. A l'initialisation des routeurs, les paramètres propres à une application sont par exemple déchargés dans une mémoire vive. La gestion des différentes couches logicielles, dont l'algorithme de remise à zéro, ainsi que les communications entre ces couches sont classiquement traitées par un système d'exploitation, éventuellement associés à des couches logicielles intermédiaires, appelées « middleware » dans la littérature anglo-saxonne, implantés dans les routeurs.

L'invention a été décrite pour un dispositif de routage informatique, un routeur étant associé à un routeur redondant. L'invention peut bien sûr s'appliquer à d'autres moyens de gestions d'entrées/sorties, tels que par exemple des serveurs de données. Elle s'applique avantageusement à tous types d'applications nécessitant une grande sûreté de fonctionnement avec des exigences d'économies. Par ailleurs, elle est simple à mettre en œuvre, puisque cette mise en œuvre est essentiellement logicielle.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de gestion d'entrées et de sorties de données numériques, caractérisé en ce qu'il comporte des premiers moyens de gestion (1) et des deuxièmes moyens de gestion (2) reliés l'un à l'autre par deux interfaces,, un réseau (23) et une ligne de sécurité (24), ces moyens échangeant mutuellement des messages d'interrogations par ces deux interfaces (23, 24), des moyens (1) étant considérés comme défaillants par les autres moyens (2) lorsqu'ils n'émettent aucun message dans un intervalle de temps donné sur au moins une des deux interfaces (23, 24).

2. Dispositif selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'à l'initialisation de son fonctionnement, les premiers moyens (1) ont le rôle de maître et les seconds moyens (2) ont le rôle d'esclave, le maître gérant les données d'entrées et de sorties.

3. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (1, 2) sont reliés par le réseau (23) à un ou plusieurs systèmes (21, 22).

4. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'ils sont reliés par une ou plusieurs liaisons série à des systèmes, un câble en y (5) reliant un même port (3) de chaque routeur à un système.

5. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les moyens (1, 2) ont les mêmes fonctions et comportent les mêmes logiciels et mêmes fichiers de configuration.

6. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que lorsque des moyens (1) sont détectés comme étant défaillants par les autres moyens (2), ces derniers désactivent les moyens défaillants.

7. Dispositif selon les revendications 2 et 6, caractérisé en ce que les moyens défectueux (1) étant le maître, l'esclave désactive les entrées/sorties du maître et active ses propres entrées/sorties.

5 8. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un algorithme de remise à zéro des moyens (1, 2), les moyens défaillants (1) étant désactivés et les autres moyens (2) activés lors de la remise à zéro après détection d'une défaillance.

10 9. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que les messages d'interrogation, la fréquence d'envoi de ces messages, le temps limite entre deux messages sont implantés dans un fichier de configuration contenu dans chacun des
15 moyens (1, 2), plusieurs types de ces paramètres étant stockés en fonction d'applications données.

 10. Dispositif selon la revendication 9, caractérisé en ce qu'à l'initialisation des moyens (1, 2), les paramètres propres à une application
20 sont déchargés dans une mémoire vive.

 11. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce qu'il comporte des moyens d'alerte pour prévenir d'une défaillance.

25 12. Dispositif selon l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé en ce que le réseau est un réseau numérique local.

 13. Dispositif selon l'une quelconque des revendications
30 précédentes, caractérisé en ce que les moyens de gestion de données d'entrées/sorties sont des routeurs informatiques.

 14. Dispositif selon la revendication 13, caractérisé en ce que les routeurs fonctionnent en mode ouvert OCP.

35

15. Dispositif selon l'une quelconque des revendications 1 à 12, caractérisé en ce que les moyens de gestion de données d'entrées/sorties sont des serveurs de données.

1/2

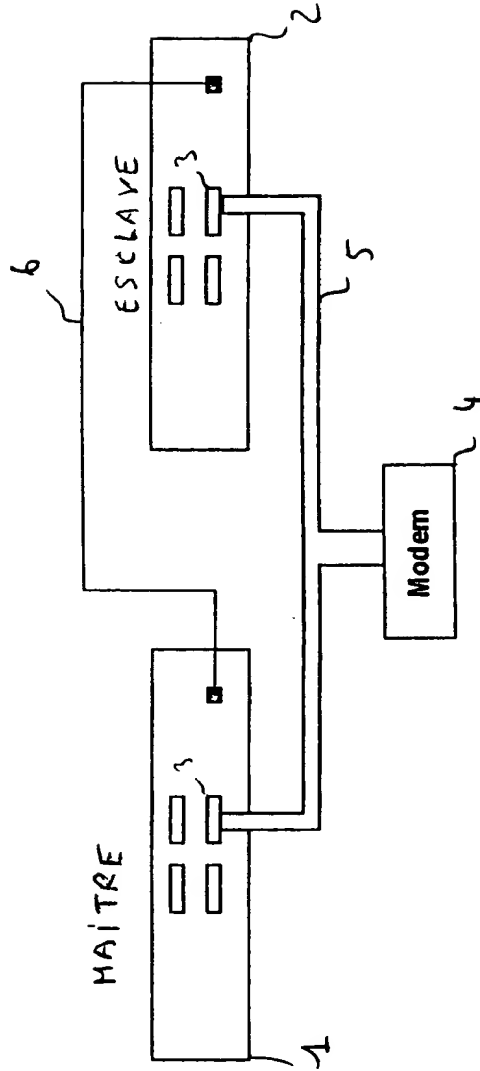


Fig 1

2/2

Feuille de connexion

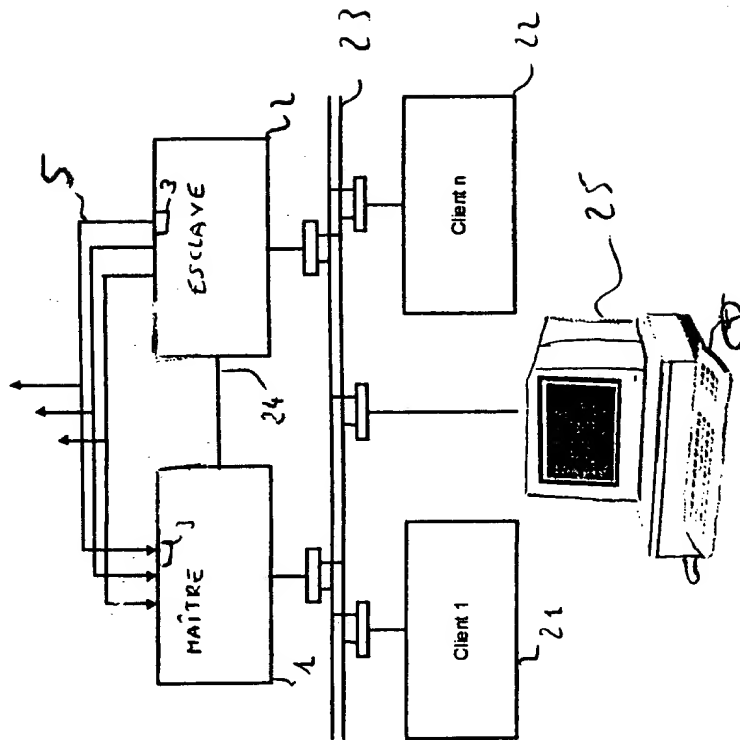


Fig 2

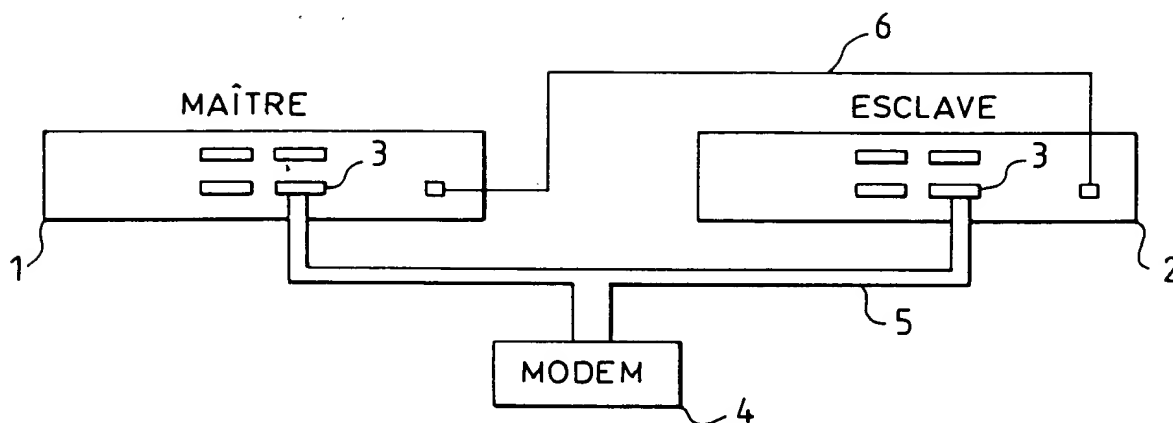


FIG. 1

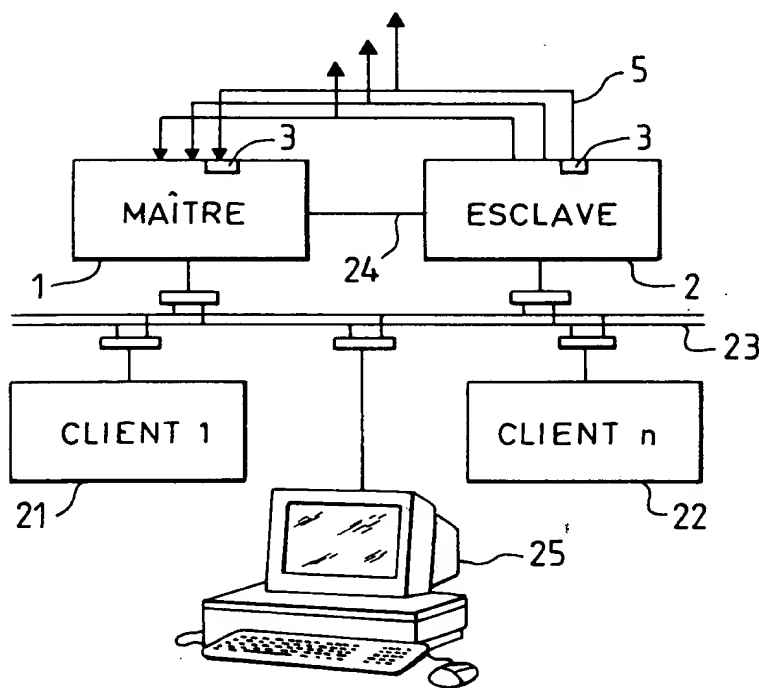


FIG. 2

THIS PAGE BLANK (USPTO)

THIS PAGE BLANK (USPTO)

OB



C.

22850

(703) 413-3000

DOCKET NO.: 20648452P

INVENTOR: Laurent Baretzki